



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113129769 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(21) 申请号 202010048674.4

(22) 申请日 2020.01.16

(71) 申请人 重庆康佳光电技术研究院有限公司

地址 402760 重庆市璧山区璧泉街道钨山路69号(1号厂房)

(72) 发明人 江仁杰 钟光韦 伍凯义 杨然翔
沈佳辉

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 李发兵

(51) Int.Cl.

G09F 9/33 (2006.01)

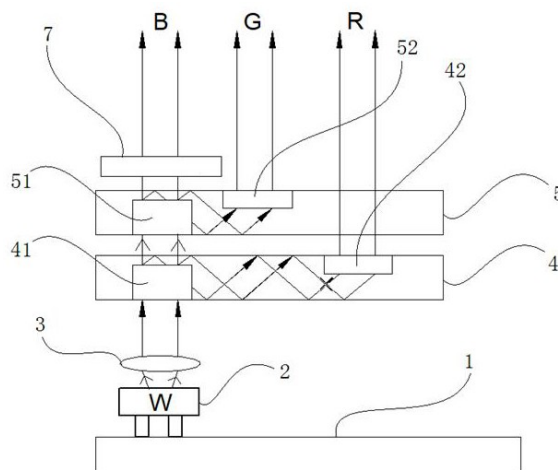
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种显示器

(57) 摘要

一种显示器,其包括背板,以及设置于背板上的多颗发出单一颜色光的发光二极管;准直透镜,所述准直透镜设置于每颗所述发光二极管的出光光路上,用于准直所述发光二极管的出光光束,形成准直光束;至少两层波导,所述波导层叠设置于所述准直光束的光路上;每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元。本发明提供一种显示器,在显示器的背板上安装单颗发光二极管代替原有的RGB三色发光单元,大大地降低了micro-led显示器巨量转移的工作量,以及显示器电路排布复杂度。



1. 一种显示器,其特征在于,包括:

背板,以及设置于背板上的多颗发出单一颜色光的发光二极管;

准直透镜,所述准直透镜设置于每颗所述发光二极管的出光光路上,用于准直所述发光二极管的出光光束,形成准直光束;

至少两层波导,所述波导层叠设置于所述准直光束的光路上;

每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元;

所述波长选择单元,设置于所述波导的光束入口,用于将特定波长的光束部分/全部耦入波导进行全反射传输,将其余光束透射进入下一层波导;

所述耦出单元,用于将波导内全反射传输的光束部分/全部耦出波导;各个层叠波导的耦出单元错位设置。

2. 根据权利要求1所述的一种显示器,其特征在于,其包含两层波导,第一层波导靠近准直透镜设置,用于筛选第一颜色光束;第二层波导设置于所述第一层波导远离所述准直透镜一侧,用于筛选第二颜色光束。

3. 根据权利要求2所述的一种显示器,其特征在于,所述第一层波导包括第一波长选择单元和第一耦出单元,第一波长选择单元用于将第一颜色光束部分/全部耦入第一层波导,第一耦出单元用于将波导内全反射传输的第一颜色光束部分/全部耦出第一层波导。

4. 根据权利要求3所述的一种显示器,其特征在于,所述第二层波导包括第二波长选择单元和第二耦出单元,第二波长选择单元用于将第二颜色光束部分/全部耦入第二层波导,第二耦出单元用于将波导内全反射传输的第二颜色光束部分/全部耦出第二层波导。

5. 根据权利要求1所述的一种显示器,其特征在于,其包括三层波导,第一层波导靠近准直透镜设置,用于筛选第一颜色光束;第三层波导远离准直透镜设置,用于筛选第三颜色光束;第二层波导设置在第一层波导和第三层波导之间,用于筛选第二颜色光束。

6. 根据权利要求5所述的一种显示器,其特征在于,所述第一层波导包括第一波长选择单元和第一耦出单元,第一波长选择单元用于将第一颜色光束部分/全部耦入第一层波导,第一耦出单元用于将波导内全反射传输的第一颜色光束部分/全部耦出第一层波导。

7. 根据权利要求6所述的一种显示器,其特征在于,所述第二层波导包括第二波长选择单元和第二耦出单元,第二波长选择单元用于将第二颜色光束部分/全部耦入第二层波导,第二耦出单元用于将波导内全反射传输的第二颜色光束部分/全部耦出第二层波导。

8. 根据权利要求7所述的一种显示器,其特征在于,所述第三层波导包括第三波长选择单元和第三耦出单元,第三波长选择单元用于将第三颜色光束部分/全部耦入第三层波导,第三耦出单元用于将波导内全反射传输的第三光束部分/全部导出第三层波导。

9. 根据权利要求8所述的一种显示器,其特征在于,其还包括光吸收层,用于吸收通过所述第三层波导未被耦入的剩余光束。

10. 根据权利要求1-11任一所述的一种显示器,其特征在于,其还包括透过率控制器,所述透过率控制器设置在任意一层波导的耦出单元导出的光路上,用于通过电信号控制特定波长的透过率。

一种显示器

技术领域

[0001] 本发明属于显示器技术领域，具体为一种显示器。

背景技术

[0002] Micro LED技术，即LED微缩化和矩阵化技术。指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的LED阵列，如led显示器每一个像素可定址、单独驱动点亮，可看成是户外led显示器的微缩版，将像素点距离从毫米级降低至微米级。

[0003] 而Micro LED display，则是底层用正常的CMOS集成电路制造工艺制成LED显示驱动电路，然后再用MOCVD机在集成电路上制作LED阵列，从而实现了微型显示器，也就是所说的led显示器的缩小版。

[0004] Micro LED具有高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点，并且具自发光无需背光源的特性，更具节能、机构简易、体积小、薄型等优势。

[0005] 如图1所示，现有的Micro LED display包括多个像素单元，每个像素单元中包含RGB三色发光单元，其像素单元的截面图的两种情况：1、直接在背板上安装RGB三色LED芯片（如图2）；2、为了节约成本，在背板上安装3颗价格低廉的蓝色（B）LED，在LED的出光方向安装波长转换层120（一般为滤色材料等），使像素单元可以出射RGB三色（如图3）。

[0006] 无论上述哪种方式都需要在背板上安装3颗LED芯片，使得micro-led显示器巨量转移的工作量非常巨大，显示器电路排布复杂。

发明内容

[0007] 本发明为了解决上述问题，在显示器的背板上安装单颗发光二极管代替原有的RGB三色发光单元，大大地降低了micro-led显示器巨量转移的工作量，以及显示器电路排布复杂度。

[0008] 本发明采用的一个技术方案是：

一种显示器，包括：

背板，以及设置于背板上的多颗发出单一颜色光的发光二极管；

准直透镜，所述准直透镜设置于每颗所述发光二极管的出光光路上，用于准直所述发光二极管的出光光束，形成准直光束；

至少两层波导，所述波导层叠设置于所述准直光束的光路上；

每层波导都包括：波长选择单元和耦出单元；

所述波长选择单元，设置于所述波导的光束入口，用于将特定波长的光束部分/全部耦入波导进行全反射传输，将其余光束透射进入下一层波导；

所述耦出单元，用于将波导内全反射传输的光束部分/全部耦出波导；各个层叠波导的耦出单元错位设置。

[0009] 优选的，其包含两层波导，第一层波导靠近准直透镜设置，用于筛选第一颜色光束；第二层波导设置于所述第一层波导远离所述准直透镜一侧，用于筛选第二颜色光束。

[0010] 优选的,所述第一层波导包括第一波长选择单元和第一耦出单元,第一波长选择单元用于将第一颜色光束部分/全部耦入第一层波导,第一耦出单元用于将波导内全反射传输的第一颜色光束部分/全部耦出第一层波导。

[0011] 优选的,所述第二层波导包括第二波长选择单元和第二耦出单元,第二波长选择单元用于将第二颜色光束部分/全部耦入第二层波导,第二耦出单元用于将波导内全反射传输的第二颜色光束部分/全部耦出第二层波导。

[0012] 优选的,其包括三层波导,第一层波导靠近准直透镜设置,用于筛选第一颜色光束;第三层波导远离准直透镜设置,用于筛选第三颜色光束;第二层波导设置在第一层波导和第三层波导之间,用于筛选第二颜色光束。

[0013] 优选的,所述第一层波导包括第一波长选择单元和第一耦出单元,第一波长选择单元用于将第一颜色光束部分/全部耦入第一层波导,第一耦出单元用于将波导内全反射传输的第一颜色光束部分/全部耦出第一层波导。

[0014] 优选的,所述第二层波导包括第二波长选择单元和第二耦出单元,第二波长选择单元用于将第二颜色光束部分/全部耦入第二层波导,第二耦出单元用于将波导内全反射传输的第二颜色光束部分/全部耦出第二层波导。

[0015] 优选的,所述第三层波导包括第三波长选择单元和第三耦出单元,第三波长选择单元用于将第三颜色光束部分/全部耦入第三层波导,第三耦出单元用于将波导内全反射传输的第三光束部分/全部导出第三层波导。

[0016] 优选的,其还包括光吸收层,用于吸收通过所述第三层波导未被耦入的剩余光束。

[0017] 优选的,其还包括透过率控制器,所述透过率控制器设置在任意一层波导的耦出单元导出的光路上,用于通过电信号控制特定波长的透过率。

[0018] 优选的,其还包括散射层,设置于所述至少两层波导层之上,用于将经所有所述耦出单元导出的光束散射。

[0019] 本发明的有益效果:

1、本发明用单颗LED芯片替代了原来需要三颗LED芯片的技术,不仅降低了micro-led显示器巨量转移的工作量,还降低了电路排布的复杂度。

[0020] 2、本发明用单颗LED芯片替代了原来需要三颗LED芯片的技术,不仅节省了LED芯片,降低造价成本,同时由于LED芯片减少,发热量减少,还降低了显示屏的散热负荷,相对于传统技术更加节能环保。

附图说明

[0021] 图1为现有显示器的结构示意图。

[0022] 图2为现有显示器的一种像素单元结构示意图。

[0023] 图3为现有显示器的另一种像素单元的结构示意图。

[0024] 图4为实施例1的结构示意图。

[0025] 图5为实施例2的结构示意图。

[0026] 图6为实施例3的结构示意图。

[0027] 图7为实施例4的结构示意图。

[0028] 图8为实施例5的结构示意图。

[0029] 图中所述文字标注表示为:100、显示器;110、像素单元;120、波长转换层;1、背板;2、发光二极管;3、准直透镜;4、第一层波导;5、第二层波导;6、第三层波导;7、透过率控制器;8、光吸收层;9、散射层;41、第一波长选择单元;42、第一耦出单元;51、第二波长选择单元;52、第二耦出单元;61、第三波长选择单元;62、第三耦出单元。

[0030]

具体实施方式

[0031] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明进行详细描述,本部分的描述仅是示范性和解释性,不应对本发明的保护范围有任何的限制作用。

[0032] 实施例1:

参看图4,一种显示器100,包括:

背板1,以及设置于背板1上的多颗发出单一颜色光的发光二极管,在本实施例中,该单一颜色光的发光二极管为发白光的发光二极管2,其中白光包含了红、绿、蓝三色波段的光束。

[0033] 准直透镜3,准直透镜3设置于每颗发光二极管的出光光路上,用于准直发光二极管的出光光束,形成准直光束;在本实施例中,准直透镜3是设置于每颗发白光的发光二极管2的出光光路上,由于发光二极管2发出的光束是发散光,因此需要用于准直发光二极管2的出光光束,形成准直光束。

[0034] 其包含两层波导,每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元;

第一层波导4靠近准直透镜3设置,用于筛选红光光束R;第二层波导5设置于第一层波导4远离准直透镜3一侧,用于筛选绿光光束G。

[0035] 第一层波导4中设置第一波长选择单元41和第一耦出单元42,第一波长选择单元41用于将红光光束R全部耦入第一层波导4,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第一耦出单元42;第一耦出单元42用于将波导内全反射传输的红光光束R全部耦出第一层波导4;未被第一波长选择单元41耦入第一层波导4的其余光束透射进入第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为绿光光束G和蓝光光束B。

[0036] 第二层波导5中设置第二波长选择单元51和第二耦出单元52,第二波长选择单元51用于将绿光光束G全部耦入第二层波导5,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第二耦出单元52;第二耦出单元52用于将波导内全反射传输的绿光光束G全部耦出第二层波导5。未被第二波长选择单元51耦入第二层波导5的其余光束透射过该第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为蓝光光束B。

[0037] 蓝光光束B的出光光路上设置有透过率控制器7,在本实施例中,透过率控制器7为电控液晶层,即通过电信号控制蓝光透过率,从而筛选出蓝光光束B,并且可调节像素单元110中蓝光亮度。

[0038] 红光光束R的亮度通过第一波长选择单元41或第一耦出单元42来调制。其中,第一波长选择单元41可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导入第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导入第一层波导4;具有调制功能时,第一波长选择单元41可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导入第一

层波导4的比例;或者第一波长选择单元41可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导入第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0039] 其中,第一耦出单元42是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导出第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导出第一层波导4;具有调制功能时,第一耦出单元42可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导出第一层波导4的比例;或者第一耦出单元42可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导出第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0040] 绿光光束G的亮度通过第二波长选择单元51或第二耦出单元52来调制。其中,第二波长选择单元51可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将绿色波段光束反射导入第二层波导5,光栅可以将绿色波段光束衍射导入第二层波导5;具有调制功能时,第二波长选择单元51可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导入第二层波导5的比例;或者第二波长选择单元51可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导入第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0041] 其中,第二耦出单元52可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将绿色波段光束反射导出第二层波导5,光栅将绿色波段光束衍射导出第二层波导5;具有调制功能时,第二耦出单元52可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导出第二层波导5的比例,或者第二耦出单元52可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导出第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0042] 说明书中的二向色膜层又叫二向色镜,其特点是对一定波长的光几乎完全透过,而对另一些波长的光几乎完全反射。

[0043] 说明书中的胆甾型液晶是一种在一定温度范围内呈现液晶相的胆甾醇衍生物,其分子内具有手性碳原子和周期性螺旋结构,在施加不同强度外电场作用的情况下,胆甾型分子的螺旋结构发生改变,而分别呈现光束反射或者光束吸收,因此胆甾型液晶光栅可以根据需要,通过添加不同螺距的旋光剂获得不同波长光的反射,而不需要彩色滤光片。

[0044] 实施例2:

参看图5,一种显示器100,包括:

背板1,以及设置于背板1上的多颗发出单一颜色光的发光二极管,在本实施例中,该单一颜色光的发光二极管为发白光的发光二极管2,其中白光包含了红、绿、蓝三色波段的光束。

[0045] 准直透镜3,准直透镜3设置于每颗发光二极管的出光光路上,用于准直发光二极管的出光光束,形成准直光束;在本实施例中,准直透镜3是设置于每颗发白光的发光二极管2的出光光路上,由于发光二极管2发出的光束是发散光,因此需要用于准直发光二极管2的出光光束,形成准直光束。

[0046] 其包含三层波导,每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元;

第一层波导4靠近准直透镜3设置,用于筛选红光光束R;第三层波导6远离准直透镜3设置,用于筛选蓝光光束B;第二层波导5设置在第一层波导4和第三层波导6之间,用于筛选绿光光束G。

[0047] 第一层波导4中设置第一波长选择单元41,用于将红光波段的光束耦入第一层波导4,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第一耦出单元42,第一耦出单元42用

于将波导内全反射传输的红光光束R全部耦入第一层波导4;未被第一波长选择单元41耦入第一层波导4的其余光束透射进入第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为绿光光束G和蓝光光束B。

[0048] 第二层波导5中设置第二波长选择单元51和第二耦出单元52,第二波长选择单元51用于将绿光光束G全部耦入第二层波导5,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第二耦出单元52;第二耦出单元52用于将波导内全反射传输的绿光光束G全部耦出第二层波导5。未被第二波长选择单元51耦入第二层波导5的其余光束透射进入第三层波导6,在本实施例中,该其余光束为蓝光光束B。

[0049] 第三层波导6中设置第三波长选择单元61和第三耦出单元62,第三波长选择单元61用于将蓝光光束B耦入第三层波导6,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第三耦出单元62,第三耦出单元62用于将波导内全反射传输的蓝光光束B全部耦出第三层波导6。

[0050] 红光光束R的亮度通过第一波长选择单元41或第一耦出单元42来调制。其中,第一波长选择单元41可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导入第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导入第一层波导4;具有调制功能时,第一波长选择单元41可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导入第一层波导4的比例;或者第一波长选择单元41可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导入第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0051] 其中,第一耦出单元42是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导出第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导出第一层波导4;具有调制功能时,第一耦出单元42可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导出第一层波导4的比例;或者第一耦出单元42可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导出第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0052] 绿光光束G的亮度通过第二波长选择单元51或第二耦出单元52来调制。其中,第二波长选择单元51可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将绿色波段光束反射导入第二层波导5,光栅可以将绿色波段光束衍射导入第二层波导5;具有调制功能时,第二波长选择单元51可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导入第二层波导5的比例;或者第二波长选择单元51可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导入第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0053] 其中,第二耦出单元52可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将绿色波段光束反射导出第二层波导5,光栅将绿色波段光束衍射导出第二层波导5;具有调制功能时,第二耦出单元52可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导出第二层波导5的比例,或者第二耦出单元52可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导出第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0054] 蓝光光束B的亮度可以通过第三波长选择单元61或第三耦出单元62来调制。其中,第三波长选择单元61可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将蓝色波段光束反射耦入第三层波导6,光栅将蓝色波段光束衍射耦入第三层波导6;具有调制功能时,第三波长选择单元61可以是电致三向色膜层,即电控调节蓝色波段光束反射耦入第三层波导6的比例;或者第三波长选择单元61可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节蓝色波段光束衍射

耦合入第三层波导6的比例。

[0055] 其中,第三耦出单元62可以是二向色膜层或光栅,二向色膜层将蓝色波段光束反射耦合入第三层波导6,光栅将蓝色波段光束衍射耦合入第三层波导6;具有调制功能时,第三耦出单元62可以是电致二向色膜层,即电控调节蓝色波段光束反射耦合入第三层波导6的比例;或者第三耦出单元62可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节蓝色波段光束衍射耦合入第三层波导6的比例。

[0056] 实施例3:

参看图6,一种显示器100,包括:

背板1,以及设置于背板1上的多颗发出单一颜色光的发光二极管,在本实施例中,该单一颜色光的发光二极管为发白光的发光二极管2,其中白光包含了红、绿、蓝三色波段的光束。

[0057] 准直透镜3,准直透镜3设置于每颗发光二极管的出光光路上,用于准直发光二极管的出光光束,形成准直光束;在本实施例中,准直透镜3是设置于每颗发白光的发光二极管2的出光光路上,由于发光二极管2发出的光束是发散光,因此需要用于准直发光二极管2的出光光束,形成准直光束。

[0058] 其包含三层波导,每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元;

还设置有光吸收层8,用于吸收通过第三层波导6未被耦合入的剩余光束,即用于吸收除红、绿、蓝三色光束之外的波段的光束,避免其对像素显示造成干扰。

[0059] 第一层波导4靠近准直透镜3设置,用于筛选红光光束R;第三层波导6远离准直透镜设置3,用于筛选蓝光光束B;第二层波导5设置在第一层波导4和第三层波导6之间,用于筛选绿光光束G。

[0060] 第一层波导4中设置第一波长选择单元41,用于将红光波段的光束耦合入第一层波导4,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第一耦出单元42,第一耦出单元42用于将波导内全反射传输的红光光束R全部耦合出第一层波导4;未被第一波长选择单元41耦合入第一层波导4的其余光束透射进入第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为绿光光束G和蓝光光束B。

[0061] 第二层波导5中设置第二波长选择单元51和第二耦出单元52,第二波长选择单元51用于将绿光光束G全部耦合入第二层波导5,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第二耦出单元52;第二耦出单元52用于将波导内全反射传输的绿光光束G全部耦合出第二层波导5。未被第二波长选择单元51耦合入第二层波导5的其余光束透射进入第三层波导6,在本实施例中,该其余光束为蓝光光束B。

[0062] 第三层波导6中设置第三波长选择单元61,用于将蓝光光束B耦合入第三层波导6,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第三耦出单元62,第三耦出单元62用于将波导内全反射传输的蓝光光束B全部耦合出第三层波导6。

[0063] 红光光束R的亮度通过第一波长选择单元41或第一耦出单元42来调制。其中,第一波长选择单元41可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导入第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导入第一层波导4;具有调制功能时,第一波长选择单元41可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导入第一层波导4的比例;或者第一波长选择单元41可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光

束衍射导入第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0064] 其中,第一耦出单元42是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导出第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导出第一层波导4;具有调制功能时,第一耦出单元42可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导出第一层波导4的比例;或者第一耦出单元42可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导出第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0065] 绿光光束G的亮度通过第二波长选择单元51或第二耦出单元52来调制。其中,第二波长选择单元51可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将绿色波段光束反射导入第二层波导5,光栅可以将绿色波段光束衍射导入第二层波导5;具有调制功能时,第二波长选择单元51可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导入第二层波导5的比例;或者第二波长选择单元51可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导入第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0066] 其中,第二耦出单元52可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将绿色波段光束反射导出第二层波导5,光栅将绿色波段光束衍射导出第二层波导5;具有调制功能时,第二耦出单元52可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导出第二层波导5的比例,或者第二耦出单元52可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导出第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0067] 蓝光光束B的亮度可以通过第三波长选择单元61或第三耦出单元62来调制。其中,第三波长选择单元61可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将蓝色波段光束反射耦入第三层波导6,光栅将蓝色波段光束衍射耦入第三层波导6;具有调制功能时,第三波长选择单元61可以是电致三向色膜层,即电控调节蓝色波段光束反射耦入第三层波导6的比例;或者第三波长选择单元61可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节蓝色波段光束衍射耦入第三层波导6的比例。

[0068] 其中,第三耦出单元62可以是二向色膜层或光栅,二向色膜层将蓝色波段光束反射耦出第三层波导6,光栅将蓝色波段光束衍射耦出第三层波导6;具有调制功能时,第三耦出单元62可以是电致二向色膜层,即电控调节蓝色波段光束反射耦出第三层波导6的比例;或者第三耦出单元62可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节蓝色波段光束衍射耦出第三层波导6的比例。

[0069] 实施例4:

参看图7,一种显示器100,包括:

背板1,以及设置于背板1上的多颗发出单一颜色光的发光二极管,在本实施例中,该单一颜色光的发光二极管为发白光的发光二极管2,其中白光包含了红、绿、蓝三色波段的光束。

[0070] 准直透镜3,准直透镜3设置于每颗发光二极管的出光光路上,用于准直发光二极管的出光光束,形成准直光束;在本实施例中,准直透镜3是设置于每颗发白光的发光二极管2的出光光路上,由于发光二极管2发出的光束是发散光,因此需要用于准直发光二极管2的出光光束,形成准直光束。

[0071] 其包含两层波导,每层波导都包括:波长选择单元和耦出单元;

第一层波导4靠近准直透镜3设置,用于筛选红光光束R;第二层波导5设置于第一层波

导4远离准直透镜3一侧,用于筛选绿光光束G。

[0072] 第一层波导4中设置第一波长选择单元41和第一耦出单元42,第一波长选择单元41用于将红光光束R全部耦入第一层波导4,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第一耦出单元42;第一耦出单元42用于将波导内全反射传输的红光光束R全部耦出第一层波导4;未被第一波长选择单元41耦入第一层波导4的其余光束透射进入第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为绿光光束G和蓝光光束B。

[0073] 第二层波导5中设置第二波长选择单元51和第二耦出单元52,第二波长选择单元51用于将绿光光束G全部耦入第二层波导5,使其满足全反射条件进行全反射传输,直到进入第二耦出单元52;第二耦出单元52用于将波导内全反射传输的绿光光束G全部耦出第二层波导5。未被第二波长选择单元51耦入第二层波导5的其余光束透射过该第二层波导5,在本实施例中,该其余光束为蓝光光束B。

[0074] 蓝光光束B的出光光路上设置有透过率控制器7,在本实施例中,透过率控制器7为电控液晶层,即通过电信号控制蓝光透过率,从而筛选出蓝光光束B,并且可调节像素单元110中蓝光亮度。

[0075] 散射层9设置于透过率控制器7、第一耦出单元42、第二耦出单元52的出射光路上,用于将光束散射。因为透过率控制器7、第一耦出单元42、第二耦出单元52的出射光束具有准直性,不利于显示器100的显示效果,因此设置散射层散射光束,扩大可视区域。

[0076] 散射层包括粘合剂和分布于粘合剂中的用于光分散的微粒。微粒的尺寸可以是几十纳米至几微米。粘合剂可以包括透明材料,诸如压克力、聚氨酯或环氧树脂等。微粒可以是透明有机颗粒或无机颗粒。有机颗粒可以包括通过形成颗粒层并用另一类型的单体覆盖所述颗粒层制成的多层的多组分颗粒,颗粒层包括丙烯酸类颗粒(包括甲基丙烯酸甲酯或2-乙基己基丙烯酸酯)均聚物或共聚物、烯烃类颗粒(诸如聚乙烯)以及丙烯酸和烯烃类颗粒共聚物和均聚物中的至少一种。无机颗粒可以包括从氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆和氟化镁中选择的至少一种。

[0077] 红光光束R的亮度通过第一波长选择单元41或第一耦出单元42来调制。其中,第一波长选择单元41可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导入第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导入第一层波导4;具有调制功能时,第一波长选择单元41可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导入第一层波导4的比例;或者第一波长选择单元41可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导入第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0078] 其中,第一耦出单元42是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将红色波段光束反射导出第一层波导4,光栅可以将红色波段光束衍射导出第一层波导4;具有调制功能时,第一耦出单元42可以是电致二向色膜层,即电控调节红色波段光束反射导出第一层波导4的比例;或者第一耦出单元42可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节红色波段光束衍射导出第一层波导4的比例,从而调制像素单元110中红光亮度。

[0079] 绿光光束G的亮度通过第二波长选择单元51或第二耦出单元52来调制。其中,第二波长选择单元51可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层可以将绿色波段光束反射导入第二层波导5,光栅可以将绿色波段光束衍射导入第二层波导5;具有调制功能时,第二波长选择单元51可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导入第二

层波导5的比例;或者第二波长选择单元51可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导入第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0080] 其中,第二耦出单元52可以是二向色膜层或光栅,在本实施例中,二向色膜层将绿色波段光束反射导出第二层波导5,光栅将绿色波段光束衍射导出第二层波导5;具有调制功能时,第二耦出单元52可以是电致二向色膜层,即电控调节绿色波段光束反射导出第二层波导5的比例,或者第二耦出单元52可以是胆甾型液晶光栅,即电控调节绿色波段光束衍射导出第二层波导5的比例,从而调制像素单元110中绿光亮度。

[0081] 实施例5:

参看图8,在实施例2的基础上增设散射层9,散射层9设置于第一耦出单元42、第二耦出单元52和第三耦出单元62的出射光路上,用于散射光束。

[0082] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0083] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,由于文字表达的有限性,而客观上存在无限的具体结构,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进、润饰或变化,也可以将上述技术特征以适当的方式进行组合;这些改进润饰、变化或组合,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均应视为本发明的保护范围。

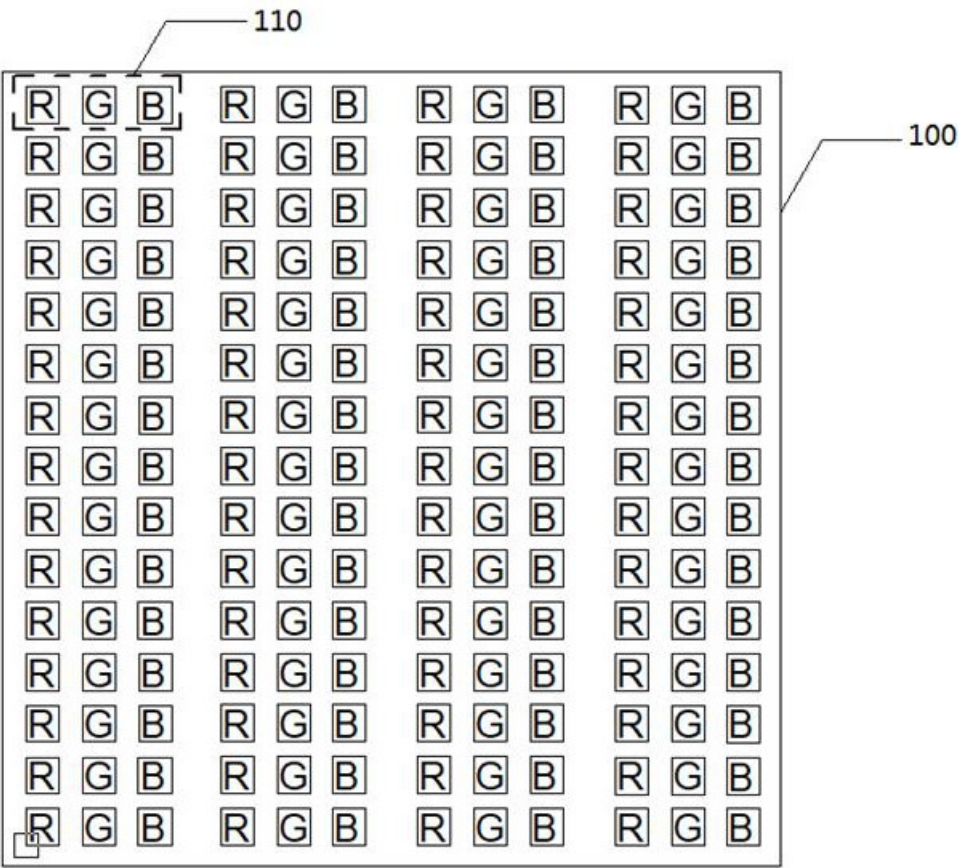


图1

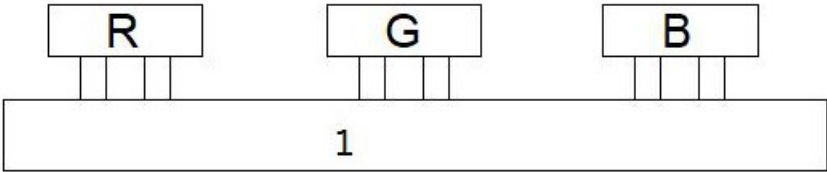


图2

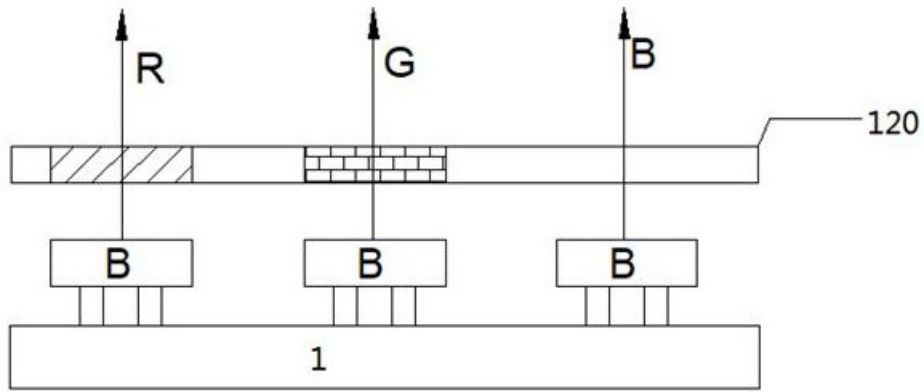


图3

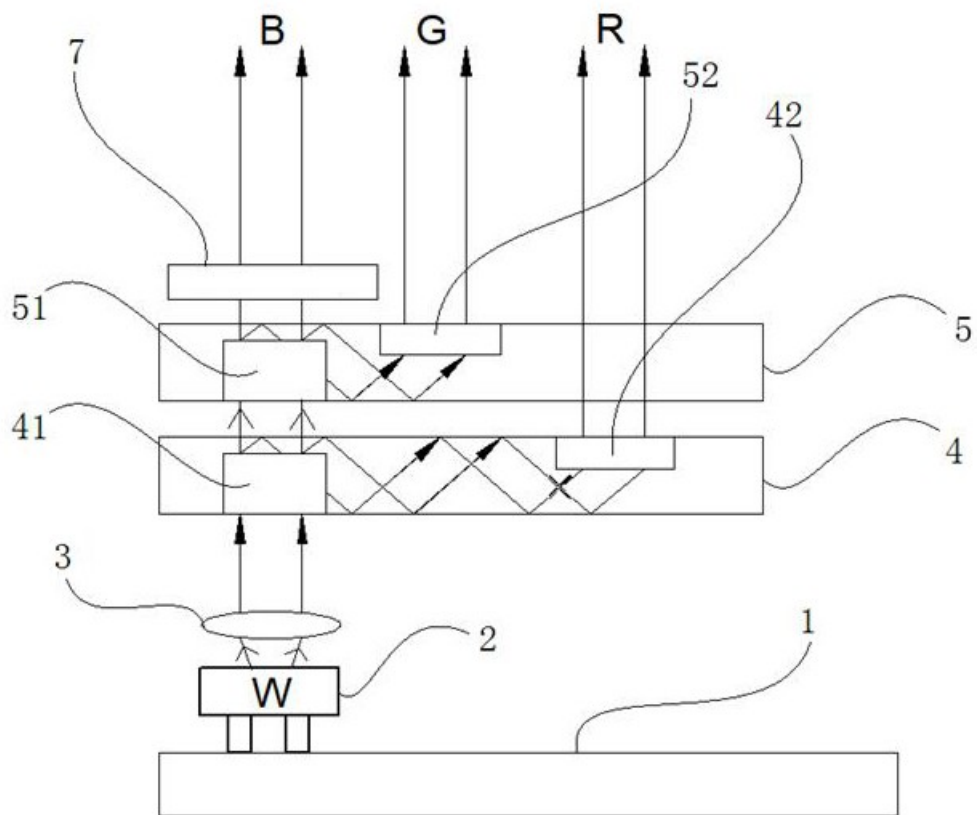


图4

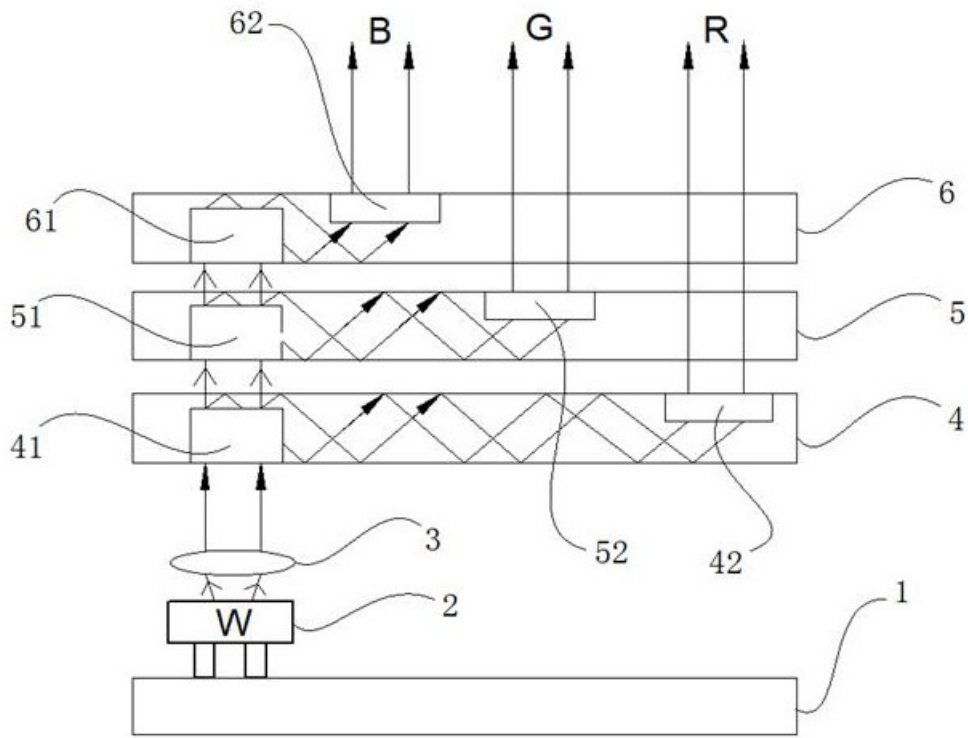


图5

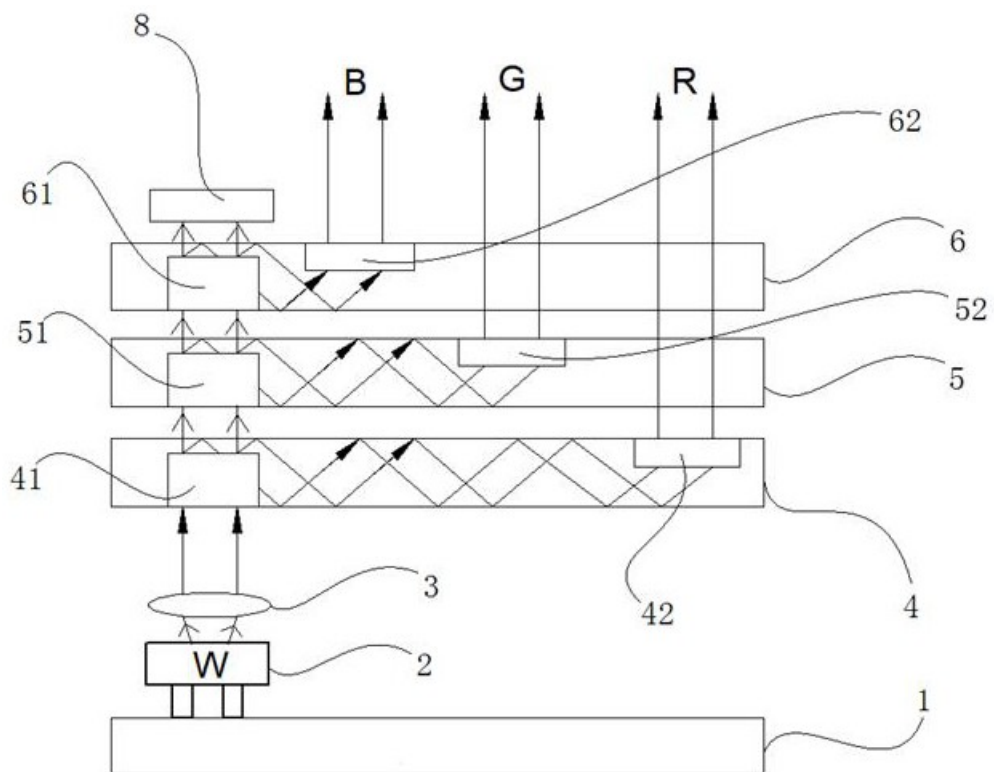


图6

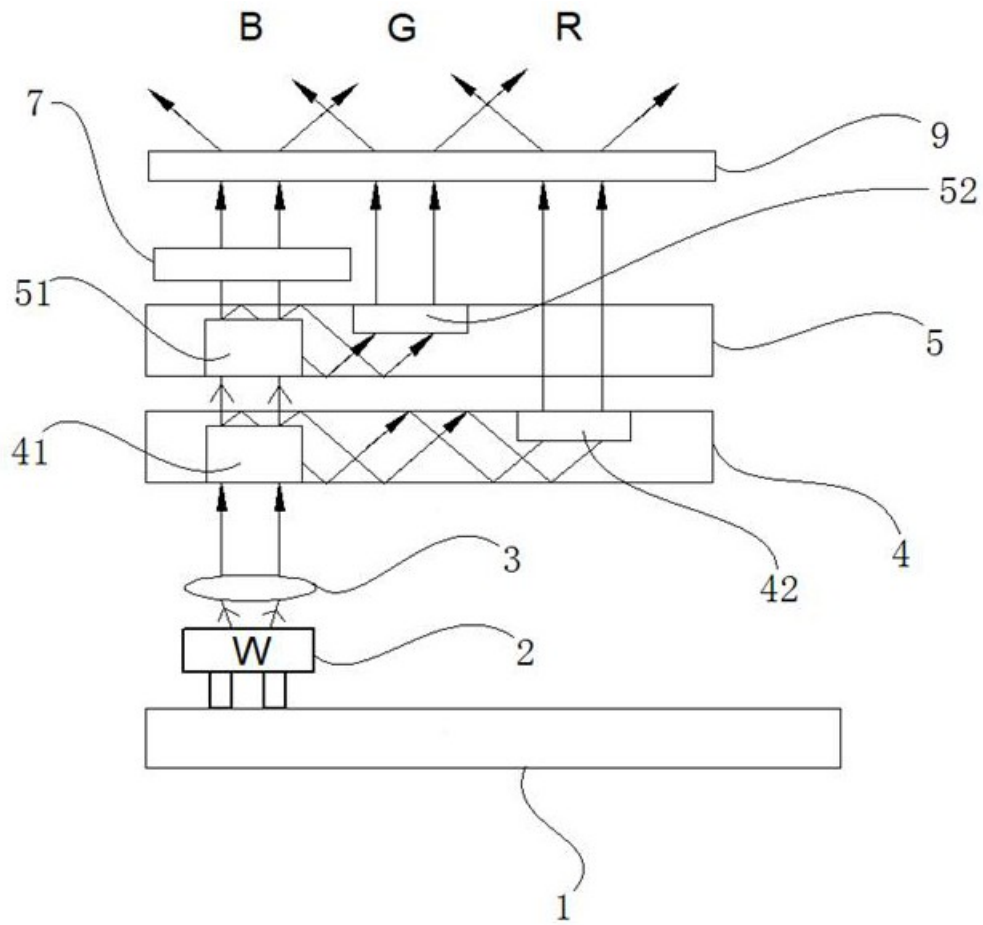


图7

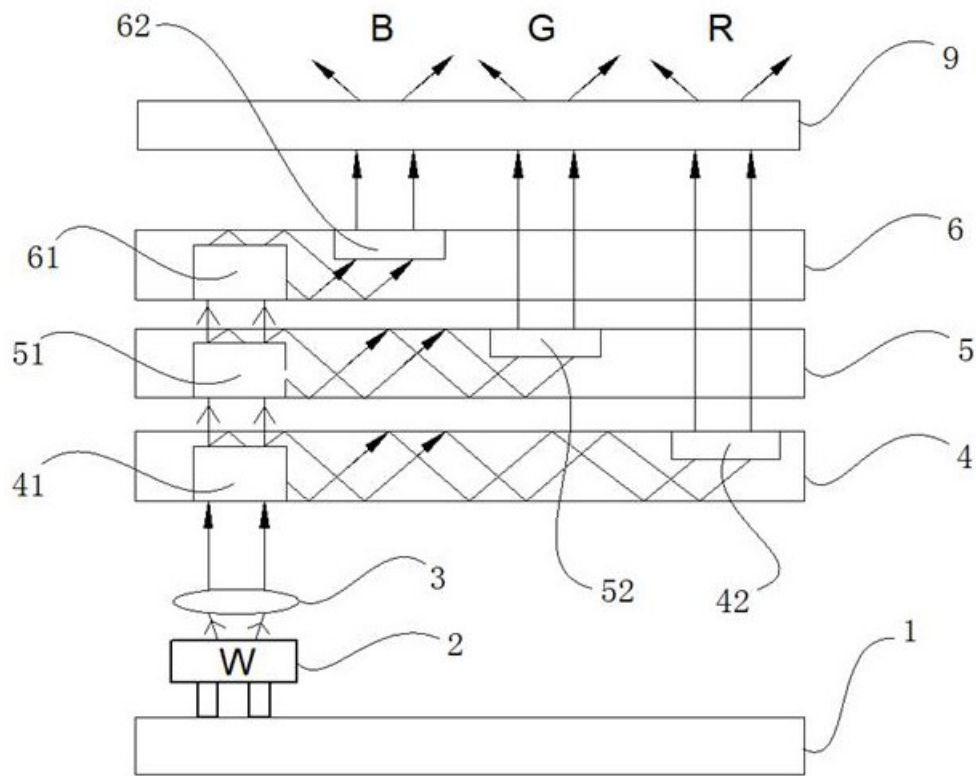


图8